

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置

Display device

【技術領域】

[0001] 本發明係關於一種物體、方法或製造方法。此外，本發明係關於一種製程(process)、機器(machine)、產品(manufacture)或組合物(composition of matter)。尤其是，本發明係關於，例如，一種半導體裝置、顯示裝置、發光裝置、蓄電裝置、上述裝置的驅動方法或上述裝置的製造方法。尤其是，本發明係關於一種顯示裝置。

【先前技術】

[0002] 與資訊傳送方法有關的社會基礎建設越來越充實，這使得可以既在單位或家裡也在其他造訪地點取得或發送多樣且豐富的資訊。

[0003] 具備能夠同時顯示多個資訊的大螢幕的顯示裝置係適用於資訊終端設備。

[0004] 另外，對在造訪地點也能夠取得資訊的可攜式資訊終端設備積極地進行開發。可攜式資訊終端設備常在室外使用，所以可能由於掉落等，對可攜式資訊終端設備施加意料不到的力量。

[0005] 作為承受來自外部的力量而不容易破損的顯示裝置的一個例子，已知具有在使發光層分離的結構體與第二電極層之間的高黏合性之顯示裝置（專利文獻 1）。

[0006]

[專利文獻 1] 日本專利申請公開第 2012-190794 號公報

【發明內容】

[0007] 本發明的一個實施例是鑒於上述技術背景而實現的。本發明的一個目的是提供一種能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置。本發明的另一目的是提供一種能夠在無縫的大螢幕上顯示資訊等的新穎顯示裝置。

[0008] 注意，這些目的的記載不妨礙其他目的的存在。本發明的一個實施例並不需要達成所有目的。從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載其他目的是顯然的，而可以從說明書、圖式、申請專利範圍等的記載中導出其他目的。

[0009] 本發明的一個實施例是一種顯示裝置，包括：折疊機構；連接於折疊機構的第一外殼；以第二外殼與第一外殼重疊的方式連接於折疊機構的第二外殼；以及容納於第一外殼中的撓性顯示面板。

[0010] 在顯示裝置中，第一外殼包括包含牽引顯示面板的一端的牽引機構及用來容納顯示面板的空間的收納部、以及連接於收納部的開口部。此外，從收納部通過開

圖 6A 至 6C 繪示可用於一實施例的資訊處理裝置的觸控面板的結構；

圖 7A 至 7C 繪示可用於一實施例的資訊處理裝置的觸控面板的結構。

【實施方式】

[實施例]

[0021]

<本發明的一個實施例能夠解決的課題的例子>

已知在撓性基板上設置有顯示元件等的撓性顯示面板。

[0022] 當彎曲撓性顯示面板時，壓應力或拉應力施加至在撓性基板上設置的顯示元件等。

[0023] 當撓性顯示面板彎曲得使功能膜或功能元件破損的程度時，發生撓性基板不能保護顯示面板的功能膜或功能元件的問題。

[0024]

<本發明的一個實施例>

下面所說明的實施例包括一種本發明的一個實施例，該實施例著眼於藉由牽引及容納顯示面板來控制折疊外殼時撓性顯示面板的彎曲之結構。

[0025] 本發明的一個實施例的顯示裝置包括撓性顯示面板、具備包含容納被牽引之顯示面板的一端之空間的收納部的第一外殼、與第一外殼連接的折疊機構以及與折

疊機構連接的第二外殼。顯示面板的另一端與第二外殼連接，以致因折疊機構的開啟操作而可以使顯示面板拉出來並且因折疊機構的關閉操作而可以使顯示面板被容納。

[0026] 由此結構，在對於外殼的撓性顯示面板的角度被控制下，能折疊顯示裝置，此防止因對顯示面板施加過剩應力而使顯示面板破損。

[0027] 其結果，可以提供一種能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置。另外，可以提供一種能夠在無縫的大螢幕上可以顯示資訊等的新穎顯示裝置。

[0028] 參照圖式對實施例進行詳細說明。須注意的是，本發明不侷限於以下說明，而本發明所屬之技術領域的普通技術人員可以很容易地理解在不脫離本發明的精神及其範圍的情況下可以作成改變或修改。因此，本發明不應該被解釋為僅侷限在以下所示的實施例所記載的內容中。注意，在下面說明的發明結構中，在不同的圖式中共同使用相同的元件符號來表示相同的部分或具有相同功能的部分，而不重複該等部分的說明。

[0029]

實施例 1

在本實施例中，參照圖 1A1、1A2、1B1、1B2、1C1、1C2、圖 2A 及 2B 說明本發明的實施例的顯示裝置的結構。

[0030] 圖 1A1、1B1 及 1C1 是本發明的一個實施例的顯示裝置的俯視圖，圖 1A2、1B2 及 1C2 是分別對應於

[0078] 在顯示區域 201 中設置有多個像素 202，在每一像素 202 中設置有多個子像素（例如為子像素 202R）。另外，在子像素中設置有發光元件及能夠供應用來驅動發光元件的電力的像素電路。

[0079] 像素電路與能夠供應選擇信號的佈線以及能夠供應資料信號的佈線電連接。

[0080] 另外，顯示面板 200 具備能夠供應選擇信號的掃描線驅動電路 203g 及能夠供應資料信號的資料線驅動電路 203s。

[0081]

<剖面圖>

顯示面板 200 具有基板 210 及面向基板 210 的相對基板 270（參照圖 3B）。

[0082] 基板 210 是疊層體，該疊層體包括撓性基板 210b、用來防止非意圖的雜質向發光元件擴散的障壁膜 210a 以及用來將基板 210b 附接至障壁膜 210a 的黏合層 210c。

[0083] 相對基板 270 是疊層體，該疊層體包括撓性基板 270b、用來防止非意圖的雜質向發光元件擴散的障壁膜 270a 以及用來將基板 270b 附接至障壁膜 270a 的黏合層 270c。

[0084] 兼作光學黏合層的密封材料 260 將相對基板 270 附接至基板 210。像素電路及發光元件（例如第一發光元件 250R）設置在基板 210 與相對基板 270 之間。

[0085]

《像素結構》

每一像素 202 具有子像素 202R、子像素 202G 以及子像素 202B（參照圖 3C）。另外，子像素 202R 具備發光模組 280R，子像素 202G 具備發光模組 280G，子像素 202B 具備發光模組 280B。

[0086] 例如，子像素 202R 具備第一發光元件 250R 以及能夠對第一發光元件 250R 供應電力且包括電晶體 202t 的像素電路（參照圖 3B）。另外，子像素 202R 具備發光模組 280R，該發光模組 280R 具備第一發光元件 250R 以及光學元件（例如第一著色層 267R）。

[0087] 第一發光元件 250R 包括第一下部電極 251R、上部電極 252 以及在第一下部電極 251R 與上部電極 252 之間的包含發光有機化合物的層 253。

[0088] 包含發光有機化合物的層 253 包括發光單元 253a、發光單元 253b 以及在發光單元 253a 與發光單元 253b 之間的中間層 254。

[0089] 發光模組 280R 包括相對基板 270 上的第一著色層 267R。著色層可以使具有特定的波長的光透過，例如是使紅色、綠色或藍色的光選擇性地透過的層。要知曉的是，也可以設置使發光元件發射的光直接透過的區域。

[0090] 例如，發光模組 280R 具有與第一發光元件 250R 及第一著色層 267R 接觸且兼作光學黏合層的密封材料 260。

[0091] 第一著色層 267R 位於與第一發光元件 250R 重疊的區域。由此，第一發光元件 250R 發射的光的一部分透過兼作光學黏合層的密封材料 260 及第一著色層 267R，且如圖 3B 和 3C 中的箭頭所示地發射到發光模組 280R 的外部。

[0092]

《顯示面板結構》

顯示面板 200 具有在相對基板 270 上的遮光層 267BM。遮光層 267BM 設置成包圍著色層（例如第一著色層 267R）。

[0093] 顯示面板 200 具備位於與顯示區域 201 重疊的區域上的反射防止層 267p。

[0094] 顯示面板 200 具備絕緣膜 221，該絕緣膜 221 覆蓋電晶體 202t。要知曉的是，可以將絕緣膜 221 用作使起因於像素電路的凹凸平坦化的層。能抑制雜質向電晶體 202t 等擴散的層所層疊的絕緣膜可使用為絕緣膜 221。

[0095] 顯示面板 200 具有在絕緣膜 221 上的發光元件（例如第一發光元件 250R）。

[0096] 顯示面板 200 具有在絕緣膜 221 上的與第一下部電極 251R 的端部重疊的隔壁 228（參照圖 3C）。另外，在隔壁 228 上設置有用來控制基板 210 與相對基板 270 的間隔的間隔物 229。

[0097]

《資料線驅動電路結構》

資料線驅動電路 203s 包括電晶體 203t 以及電容器 203c。要知曉的是，驅動電路可以藉由與像素電路相同的製程形成在與像素電路相同的基板上。

[0098]

《其他結構》

顯示面板 200 具備能夠供應信號的佈線 211。端子 219 設置在佈線 211 上。要知曉的是，能夠供應像是資料信號或同步信號的信號的撓性印刷電路(FPC)209 與端子 219 電連接。

[0099] 要知曉的是，印刷線路板(PWB)可附接到 FPC。本說明書中的發光裝置在其類別中不僅包括發光裝置主體，而且還包括安裝有 FPC 或 PWB 的發光裝置。

[0100] 本實施例可以與本說明書所示的其他實施例適當地組合。

[0101]

實施例 3

在本實施例中，參照圖 4A 至 4C 說明可使用於本發明的一個實施例的顯示裝置的顯示部的結構以及可使用於位置資訊輸入部的能夠折疊的觸控面板的結構。

[0102] 圖 4A 至 4C 是說明可使用於本發明的一個實施例的資訊處理裝置的觸控面板的結構。

[0103] 圖 4A 是俯視圖，圖 4B 是沿著圖 4A 的線 A-B 以及線 C-D 的剖面圖。

[0104] 圖 4C 是沿著圖 4A 的線 E-F 的剖面圖。

[0105]

<俯視圖>

在本實施例中例示出的觸控面板 300 具有顯示部 301（參照圖 4A）。

[0106] 顯示部 301 具備多個像素 302 以及多個攝像像素 308。攝像像素 308 可以感測出在顯示部 301 上的手指的觸摸等。由此，藉由使用攝像像素 308 可以形成觸摸感測器。

[0107] 每一像素 302 具備多個子像素（例如子像素 302R）。此外，在該子像素中具備有發光元件以及能夠供應用來驅動該發光元件的電力的像素電路。

[0108] 像素電路與能夠供應選擇信號的佈線以及能夠供應影像信號的佈線電連接。

[0109] 另外，觸控面板 300 具備能夠對像素 302 供應選擇信號的掃描線驅動電路 303g（1）及能夠對像素 302 供應影像信號的影像信號線驅動電路 303s（1）。

[0110] 攝像像素 308 具備光電轉換元件以及用來驅動光電轉換元件的攝像像素電路。

[0111] 攝像像素電路與能夠供應控制信號的佈線以及能夠供應電源電位的佈線電連接。

[0112] 控制信號的範例包括用於選擇記錄了的攝像信號被讀出的攝像像素電路的信號、用於使攝像像素電路初始化的信號以及用於決定攝像像素電路檢測光的時間的信號。

[0113] 觸控面板 300 具備能夠對攝像像素 308 供應控制信號的攝像像素驅動電路 303g (2) 及讀出攝像信號的攝像信號線驅動電路 303s (2) 。

[0114]

<剖面圖>

觸控面板 300 具有基板 310 及與面向基板 310 的相對基板 370 (參照圖 4B) 。

[0115] 藉由使用具有撓性的材料作為基板 310 及相對基板 370，可以使觸控面板 300 具有撓性。

[0116] 要知曉的是，當撓性觸控面板 300 彎曲時，應力施加至設置在觸控面板 300 中的功能元件。功能元件較佳地配置在基板 310 與相對基板 370 之間的中央，因為可以抑制功能元件的變形。

[0117] 另外，較佳為將線性膨脹係數大概相當的材料用於基板 310 及相對基板 370。例如，材料的線性膨脹係數較佳為 $1 \times 10^{-3}/K$ 以下，更佳為 $5 \times 10^{-5}/K$ 以下，又更佳為 $1 \times 10^{-5}/K$ 以下。

[0118] 例如，可以將包含聚酯、聚烯烴、聚醯胺（例如尼龍、芳族聚醯胺等）、聚醯亞胺、聚碳酸酯或者具有丙烯酸鍵合、聚氨酯鍵合、環氧鍵合或矽氧烷鍵合的樹脂的材料用於基板 310 及相對基板 370。

[0119] 基板 310 是疊層體，在該疊層體中層疊有撓性基板 310b、用來防止非意圖的雜質向發光元件擴散的障壁膜 310a 以及用來將基板 310b 附接至障壁膜 310a 的

樹脂層 310c。

[0120] 相對基板 370 是疊層體，該疊層體包括撓性基板 370b、用來防止非意圖的雜質向發光元件擴散的障壁膜 370a 以及用來將基板 370b 附接至障壁膜 370a 的樹脂層 370c（參照圖 4B）。

[0121] 密封材料 360 將相對基板 370 附接至基板 310。兼作光學黏合層的密封材料 360 具有高於大氣的折射率。像素電路及發光元件（例如第一發光元件 350R）設置在基板 310 與相對基板 370 之間。

[0122]

《像素結構》

每一像素 302 具有子像素 302R、子像素 302G 以及子像素 302B（參照圖 4C）。子像素 302R 具備發光模組 380R，子像素 302G 具備發光模組 380G，子像素 302B 具備發光模組 380B。

[0123] 例如，子像素 302R 具備第一發光元件 350R 以及能夠對第一發光元件 350R 供應電力的電晶體 302t 的像素電路（參照圖 4B）。另外，發光模組 380R 具備第一發光元件 350R 以及光學元件（例如第一著色層 367R）。

[0124] 第一發光元件 350R 包括第一下部電極 351R、上部電極 352 以及在第一下部電極 351R 與上部電極 352 之間的包含發光有機化合物的層 353（參照圖 4C）。

[0125] 包含發光有機化合物的層 353 包括發光單元

353a、發光單元 353b 以及在發光單元 353a 與發光單元 353b 之間的中間層 354。

[0126] 發光模組 380R 包括在相對基板 370 上的第一著色層 367R。著色層可以使具有特定的波長的光透過，例如是使紅色、綠色或藍色的光選擇性地透過的層。要知曉的是，也可以設置使發光元件發射的光直接透過的區域。

[0127] 例如，發光模組 380R 具有與第一發光元件 350R 及第一著色層 367R 接觸的密封材料 360。

[0128] 第一著色層 367R 位於與第一發光元件 350R 重疊的區域。由此，第一發光元件 350R 發射的光的一部分透過兼作光學黏合層的密封材料 360 及第一著色層 367R，且如圖 4B 和 4C 中的箭頭所示地發射到發光模組 380R 的外部。

[0129]

《觸控面板結構》

觸控面板 300 具有在相對基板 370 上的遮光層 367BM。遮光層 367BM 設置成包圍著色層（例如第一著色層 367R）。

[0130] 觸控面板 300 具備位於與顯示部 301 重疊的區域上的反射防止層 367p。例如可以使用圓偏光板作為反射防止層 367p。

[0131] 觸控面板 300 具備絕緣膜 321。該絕緣膜 321 覆蓋電晶體 302t。要知曉的是，可以將絕緣膜 321 用作使

起因於像素電路的凹凸平坦化的層。可以將層疊能夠抑制雜質向電晶體 302t 等擴散的層的絕緣膜使用為絕緣膜 321。

[0132] 觸控面板 300 具有在絕緣膜 321 上的發光元件（例如第一發光元件 350R）。

[0133] 觸控面板 300 在絕緣膜 321 上具有與第一下部電極 351R 的端部重疊的隔壁 328（參照圖 4C）。另外，在隔壁 328 上設置有用來控制基板 310 與相對基板 370 的間隔的間隔物 329。

[0134]

《影像信號線驅動電路結構》

影像信號線驅動電路 303s（1）包括電晶體 303t 以及電容器 303c。要知曉的是，驅動電路可以藉由與像素電路相同的製程形成在與像素電路相同的基板上。

[0135]

《攝像像素結構》

攝像像素 308 各具備光電轉換元件 308p 以及用來檢測照射到光電轉換元件 308p 的光的攝像像素電路。要知曉的是，攝像像素電路包括電晶體 308t。

[0136] 例如，可以使用 PIN 型光電二極體作為光電轉換元件 308p。

[0137]

《其他結構》

觸控面板 300 具備能夠供應信號的佈線 311。端子

319 設置在佈線 311 上。要知曉的是，能夠供應影像信號或同步信號等信號的 FPC 309 (1) 與端子 319 電連接。

[0138] 要知曉的是，印刷線路板 (PWB) 可附接到 FPC_309(1)。

[0139] 可使用藉由相同的製程形成的電晶體作為電晶體 302t、電晶體 303t、電晶體 308t 等電晶體。

[0140] 可以使用具有底閘極型、或頂閘極型等的結構的電晶體。

[0141] 可以使用各種類型的半導體作為電晶體。例如，可以使用氧化物半導體、單晶矽、多晶矽或非晶矽等。

[0142] 本實施例可以與本說明書所示的其他實施例適當地組合。

[0143]

實施例 4

本實施例中，參照圖 5A、5B 及圖 6A 至圖 6C 說明可使用於本發明的一個實施例的顯示裝置的能夠折疊的觸控面板的結構。

[0144] 圖 5A 和 5B 是說明在本發明的一個實施例的觸控面板中典型的組件的立體圖。圖 5A 是觸控面板 400 的立體圖，圖 5B 是分離的狀態的觸控面板 400 的各組件的立體圖。

[0145] 圖 6A 至 6C 是沿著圖 5A 所示的觸控面板 400 的線 X1-X2 的剖面圖。

[0146] 觸控面板 400 具備顯示部 401 及觸摸感測器 495（參照圖 5B）。另外，觸控面板 400 具有基板 410、基板 470 以及基板 490。要知曉的是，基板 410、基板 470 以及基板 490 各具有撓性。

[0147] 顯示部 401 包括、基板 410、在基板 410 上的多個像素，以及能夠對像素供應信號的多個佈線 411。多個佈線 411 被引導在基板 410 的外周部，且其一部分構成端子 419。端子 419 與 FPC 409（1）電連接。

[0148]

<觸摸感測器>

基板 490 具備觸摸感測器 495 以及多個與觸摸感測器 495 電連接的佈線 498。多個佈線 498 被引導在基板 490 的外周部，且其一部分構成端子。該端子與 FPC 409（2）電連接。要知曉的是，為了清楚起見，在圖 5B 中由實線示出設置在基板 490 的背側（相對於觀看者側側）的觸摸感測器 495 的電極及佈線等。

[0149] 可以使用電容式觸摸感測器作為觸摸感測器 495。電容式觸摸感測器的範例有表面型電容式觸摸感測器及投射型電容式觸摸感測器。

[0150] 投射型電容式觸摸感測器的範例有自電容式觸摸感測器及互電容式觸摸感測器，其主要不同在於驅動方法。使用互電容式觸摸感測器是較佳的，因為可以同時檢測出多點。

[0151] 下面，參照圖 5B 說明在使用投射型電容式觸

摸感測器的範例。

[0152] 要知曉的是，可以使用檢測出手指等檢測目標接近或接觸的各種感測器。

[0153] 投射型電容式觸摸感測器 495 具有電極 491 及電極 492。電極 491 與多個佈線 498 中的任一電連接，電極 492 與其他佈線 498 中的任一電連接。

[0154] 如圖 5A 和 5B 所示，電極 492 各具有多個四邊形的形狀，該等四邊形以一個方向配置成一個四邊形的角部連接另一個四邊形的角部。

[0155] 多個電極 491 各具有四邊形的形狀，且在與電極 492 延伸的方向交叉的方向上配置。

[0156] 佈線 494 與夾著電極 492 的兩個電極 491 電連接。電極 492 與佈線 494 的交叉的面積較佳為儘量小的。這樣的結構可以減少不設置電極的區域的面積，而降低穿透率的不均勻。其結果，可以降低來自觸摸感測器 495 的光的亮度不均勻。

[0157] 要知曉的是，電極 491 及電極 492 的形狀不侷限於上述形狀，而可以具有各種形狀。例如，多個電極 491 可以配置成電極 491 間的空間儘量減小，且多個電極 492 可設置有夾在電極 491 與電極 492 的絕緣層並可彼此分離以形成不重疊於電極 491 的區域。在此情形下，在相鄰的兩個電極 492 之間較佳地設置與這些電極電絕緣的虛擬電極，藉此可以減少穿透率不同的區域的面積。

[0158] 參照圖 6A 至 6C 說明觸摸感測器 495 的結

構。

[0159] 觸摸感測器 495 包括基板 490、在基板 490 上的配置為交錯形狀的電極 491 及電極 492、覆蓋電極 491 及電極 492 的絕緣層 493，以及使相鄰的電極 491 彼此電連接的佈線 494。

[0160] 樹脂層 497 將基板 490 附接至基板 470，使得觸摸感測器 495 與顯示部 401 重疊。

[0161] 電極 491 及電極 492 使用透光性導電材料形成。可以使用像是氧化銦、銦錫氧化鎢、銦鋅氧化物、氧化鋅、添加有鎳的氧化鋅的導電氧化物作為透光性導電材料。要知曉的是，也可以使用包含石墨烯的膜。包含石墨烯的膜能藉由例如使含有氧化石墨烯的膜還原而形成。可以採用進行加熱的方法等作為還原方法。

[0162] 可藉由以濺射法將透光性導電材料沉積在基板 490 上，且接著藉由以像是光微影法的各種圖案化技術去除不要的部分來形成電極 491 及電極 492。

[0163] 用於絕緣層 493 的材料的範例為像是丙烯酸樹脂或環氧樹脂的樹脂、具有矽氧烷鍵的樹脂、以及像是氧化矽、氮化矽或氧化鋁的無機絕緣材料。

[0164] 此外，達到電極 491 的開口設置在絕緣層 493 中，並且佈線 494 電連接相鄰的電極 491。由於透光導電材料可以提高觸控面板的孔徑比，可以有利地使用為佈線 494。另外，能有利地使用具有比電極 491 及電極 492 的導電性高的導電性的材料，因為能減少電阻。

[0165] 一個電極 492 延伸在一個方向上，多個電極 492 設置為條紋狀。

[0166] 佈線 494 與電極 492 交叉。

[0167] 相鄰的電極 491 設置有在其間的一個電極 492。佈線 494 電連接相鄰的電極 491。

[0168] 要知曉的是，多個電極 491 不一定設置在與一個電極 492 正交的方向上，也可以設置成以小於 90° 角與一個電極 492 交叉。

[0169] 一個佈線 498 與電極 491 或電極 492 電連接。佈線 498 的一部分用作端子。對於佈線 498，可以使用諸如鋁、金、鉑、銀、鎳、鈦、鎢、鉻、鈳、鐵、鈷、銅或鈮等或者包含任何該等金屬材料的合金材料之金屬材料。

[0170] 要知曉的是，可設置覆蓋絕緣層 493 及佈線 494 的絕緣層來保護觸摸感測器 495。

[0171] 另外，連接層 499 將佈線 498 電連接至 FPC 409 (2)。

[0172] 可以使用任何各種不同的不等向性導電膜 (ACF: Anisotropic Conductive Film) 或不等向性導電膏 (ACP: Anisotropic Conductive Paste) 等作為連接層 499。

[0173] 樹脂層 497 具有透光性。例如，可以使用熱固性樹脂或紫外線硬化樹脂；明確而言，可以使用像是丙烯酸樹脂、聚氨酯樹脂、環氧樹脂或具有矽氧烷鍵的樹脂之樹脂。

[0174]

<顯示部>

顯示部 401 具備多個配置為矩陣狀的像素。各像素具備顯示元件及驅動顯示元件的像素電路。

[0175] 在本實施例中，將說明使用發射白色光的有機電致發光元件作為顯示元件的範例；然而，顯示元件不侷限於此元件。

[0176] 例如，可以將發射不同顏色的光之有機電致發光元件包括於子像素中，使得個別的子像素可發射不同顏色的光。

[0177] 除了有機電致發光元件之外，能使用任何各種顯示元件，像是：將藉由電泳方式、電子粉流體方式或電潤濕方式等進行顯示的顯示元件（也稱為電子墨水）；快門方式的 MEMS 顯示元件；光干涉方式的 MEMS 顯示元件；以及液晶元件。另外，此實施例可以使用於透射式液晶顯示器、透反式液晶顯示器、反射式液晶顯示器、直視型液晶顯示器等中。在透反式液晶顯示器或反射式液晶顯示器的案例中，像素電極的一部分或全部作用為反射電極。例如，像素電極的一部分或全部被形成為具有鋁、銀等。在這種情形下，可以將像是 SRAM 的記憶體電路設置在反射電極下，而導致低功耗。適用於所採用的顯示元件的結構能選自各種像素電路結構。

[0178] 在顯示部中可以採用在像素中具有主動元件的主動矩陣方式或在像素中沒有主動元件的被動矩陣方

式。

[0179] 在主動矩陣方式中，作為主動元件（非線性元件），不僅可以使用電晶體，而且還可以使用各種主動元件（非線性元件）。例如，也可以使用 MIM（金屬-絕緣體-金屬）或 TFD（薄膜二極體）等。由於這些元件的製程少，所以可以降低製造成本或提高良率。另外，由於這些元件的尺寸小，所以可以提高孔徑比，從而實現低功耗或高亮度化。

[0180] 也可以採用沒有使用主動元件（非線性元件）的被動矩陣方式作為除了主動矩陣方式以外的其他方式。由於不使用主動元件（非線性元件），所以製程少，從而可以降低製造成本或提高良率。另外，由於不使用主動元件（非線性元件），所以例如可以提高孔徑比，並實現低功耗或高亮度化等。

[0181] 可以將具有撓性的材料使用於基板 410 及基板 470。

[0182] 可以將禁止雜質的非意圖透過的材料有利地使用於基板 410 及基板 470。例如，可以有利地使用水蒸氣穿透率為 $10^{-5}\text{g/m}^2\cdot\text{天}$ 以下，較佳為 $10^{-6}\text{g/m}^2\cdot\text{天}$ 以下的材料。

[0183] 可以將線性膨脹係數大概相當的材料使用於形成基板 410 及基板 470。例如，可以使用線性膨脹係數較佳為 $1\times 10^{-3}/\text{K}$ 以下，更佳為 $5\times 10^{-5}/\text{K}$ 以下，且更佳為 $1\times 10^{-5}/\text{K}$ 以下的材料。

[0184] 基板 410 是疊層體，在該疊層體中層疊有撓性基板 410b、用來防止非意圖的雜質向發光元件擴散的障壁膜 410a 以及用來將基板 410b 附接至障壁膜 410a 的樹脂層 410c。

[0185] 例如，可以將包含聚酯、聚烯烴、聚醯胺（尼龍、芳族聚醯胺等）、聚醯亞胺、聚碳酸酯或者具有丙烯酸鍵合、聚氨酯鍵合、環氧鍵合或矽氧烷鍵合的樹脂的材料用於樹脂層 410c。

[0186] 基板 470 是疊層體，在該疊層體中層疊有撓性基板 470b、用來防止非意圖的雜質向發光元件擴散的障壁膜 470a 以及用來將基板 470b 附接至障壁膜 470a 的樹脂層 470c。

[0187] 密封材料 460 將基板 470 附接至基板 410。密封材料 460 具有高於大氣的折射率。在將光取出至密封材料 460 一側的情形下，密封材料 460 作為光學黏合層。像素電路及發光元件（例如第一發光元件 450R）設置在基板 410 與基板 470 之間。

[0188]

《像素結構》

像素包含子像素 402R，子像素 402R 具備發光模組 480R。

[0189] 子像素 402R 具備第一發光元件 450R 以及能夠對第一發光元件 450R 供應電力且包括電晶體 402t 的像素電路。另外，發光模組 480R 具備第一發光元件 450R

以及光學元件（例如第一著色層 467R）。

[0190] 第一發光元件 450R 包括下部電極、上部電極、以及在下部電極與上部電極之間的包含發光有機化合物的層。

[0191] 發光模組 480R 在光取出側上具有第一著色層 467R。著色層使具有特定的波長的光透過，例如是使紅色、綠色或藍色的光選擇性地透過的層。要知曉的是，也可以在另一子像素中設置使發光元件發射的光直接透過的區域。

[0192] 在密封材料 460 設置在光取出的一側的情形下，密封材料 460 與第一發光元件 450R 及第一著色層 467R 接觸。

[0193] 第一著色層 467R 位於與第一發光元件 450R 重疊的區域。由此，第一發光元件 450R 發射的光的一部分透過第一著色層 467R，且如在圖 6A 中的箭頭所示地發射到發光模組 480R 的外部。

[0194]

《顯示部結構》

顯示部 401 在光取出側上具有遮光層 467BM。遮光層 467BM 設置成包圍著色層（例如第一著色層 467R）。

[0195] 顯示部 401 具備在重疊於像素的區域上的反射防止層 467p。例如可以使用圓偏光板作為反射防止層 467p。

[0196] 顯示部 401 具備絕緣膜 421。絕緣膜 421 覆蓋

電晶體 402t。要知曉的是，可以將絕緣膜 421 用作使起因於像素電路的凹凸平坦化的層。可以將包含能夠抑制雜質的擴散的層的疊層膜使用於作為絕緣膜 421。這可以防止電晶體 402t 等的可靠性由於非意圖的雜質的擴散而降低。

[0197] 顯示部 401 具有在絕緣膜 421 上的發光元件（例如第一發光元件 450R）。

[0198] 顯示部 401 具有在絕緣膜 421 上與下部電極的端部重疊的隔壁 428。另外，在隔壁 428 上設置有用來控制基板 410 與基板 470 的間隔的間隔物。

[0199]

《掃描線驅動電路結構》

掃描線驅動電路 403g（1）包括電晶體 403t 以及電容器 403c。要知曉的是，驅動電路可以藉由與像素電路相同的製程形成在與像素電路相同的基板上。

[0200]

《其他結構》

顯示部 401 具備能夠供應信號的佈線 411。佈線 411 設置有端子 419。要知曉的是，能夠供應像是影像信號或同步信號等信號的 FPC 409（1）與端子 419 電連接。

[0201] 要知曉的是，印刷線路板(PWB)可附接到 FPC 409(1)。

[0202] 顯示部 401 具備掃描線、信號線以及電源線等的佈線。可以使用任何各種導電膜作為佈線。

[0203] 具體地，能使用選自鋁、鉻、銅、鈹、鈦、鉬、鎢、鎳、鈮、銦、銀和錳中的金屬元素、包括任何上述金屬元素的合金、或包括任何上述金屬元素的組合之合金等。尤其是，較佳為包含選擇鋁、鉻、銅、鈹、鈦、鉬和鎢中的一個以上的元素。尤其是，銅和錳的合金適用於利用濕蝕刻的微加工。

[0204] 具體地，能使用在鋁膜上層疊鈦膜的雙層結構、在氮化鈦膜上層疊鈦膜的雙層結構、在氮化鈦膜上層疊鎢膜的雙層結構、在氮化鈹膜或氮化鎢膜上層疊鎢膜的雙層結構、或依次層疊鈦膜、鋁膜和鈦膜的三層結構等。

[0205] 具體地，可以使用在鋁膜上層疊選自鈦、鈹、鎢、鉬、鉍、釷、釷中的一種元素的膜、包括一些此等元素的合金膜、或任何此等元素的氮化膜層疊之疊層結構。

[0206] 此外，也可以使用含有氧化銦、氧化錫或氧化鋅的透光導電材料。

[0207]

<顯示部的變形例 1>

可以將任何各種電晶體使用於顯示部 401。

[0208] 圖 6A 和 6B 顯示在顯示部 401 中使用底閘極型電晶體的情況的結構。

[0209] 例如，可以將包含氧化物半導體、非晶矽等的半導體層使用於圖 6A 所示的電晶體 402t 及電晶體 403t。

[0210] 例如，較佳為包括以 In-M-Zn 氧化物表示的膜，該 In-M-Zn 氧化物膜至少包含銦(In)、鋅(Zn)及 M(M 為像是 Al、Ga、Ge、Y、Zr、Sn、La、Ce 或 Hf 等的金屬)。此外，較佳為包含 In 和 Zn 的兩者。

[0211] 可以使用鎵 (Ga)、錫 (Sn)、鈦 (Hf)、鋁 (Al) 或銪 (Zr) 等作為穩定劑。可以使用鑰系元素的鑰 (La)、鈰 (Ce)、鐑 (Pr)、釹 (Nd)、釷 (Sm)、鎔 (Eu)、釷 (Gd)、鐿 (Tb)、鐿 (Dy)、釹 (Ho)、鉕 (Er)、銩 (Tm)、鐿 (Yb)、鑰 (Lu) 等作為另一穩定劑。

[0212] 可以使用例如任何下述者作為包括於氧化物半導體膜中的氧化物半導體：In-Ga-Zn 類氧化物、In-Al-Zn 類氧化物、In-Sn-Zn 類氧化物、In-Hf-Zn 類氧化物、In-La-Zn 類氧化物、In-Ce-Zn 類氧化物、In-Pr-Zn 類氧化物、In-Nd-Zn 類氧化物、In-Sm-Zn 類氧化物、In-Eu-Zn 類氧化物、In-Gd-Zn 類氧化物、In-Tb-Zn 類氧化物、In-Dy-Zn 類氧化物、In-Ho-Zn 類氧化物、In-Er-Zn 類氧化物、In-Tm-Zn 類氧化物、In-Yb-Zn 類氧化物、In-Lu-Zn 類氧化物、In-Sn-Ga-Zn 類氧化物、In-Hf-Ga-Zn 類氧化物、In-Al-Ga-Zn 類氧化物、In-Sn-Al-Zn 類氧化物、In-Sn-Hf-Zn 類氧化物、In-Hf-Al-Zn 類氧化物、In-Ga 類氧化物等。

[0213] 注意，在此，In-Ga-Zn 類氧化物是指作為主要成分具有 In、Ga 和 Zn 的氧化物，對 In、Ga、Zn 的比

例沒有限制。此外，In-Ga-Zn 類氧化物也可以包含除了 In、Ga、Zn 以外的其他金屬元素。

[0214] 例如，可以將包含利用像是雷射退火法的結晶化製程所得的多晶矽的半導體層使用於圖 6B 所示的電晶體 402t 及電晶體 403t。

[0215] 圖 6C 顯示在顯示部 401 中使用頂閘極型電晶體的情況的结构。

[0216] 例如，可以將包含多晶矽基板或從單晶矽基板等轉置的單晶矽膜等的半導體層使用於圖 6C 所示的電晶體 402t 及電晶體 403t。

[0217] 本實施例可以與本說明書所示的其他實施例適當地組合。

[0218]

實施例 5

在本實施例中，參照圖 7A 至 7C 說明可使用於本發明的一個實施例的顯示裝置中的能夠折疊的觸控面板的结构。

[0219] 圖 7A 至 7C 是說明觸控面板 400B 的结构剖面圖。

[0220] 在本實施例中說明的觸控面板 400B 與在實施例 4 中說明的觸控面板 400 的不同之處在於，具備將被供應的影像資料顯示在設置有電晶體的一側的顯示部 401；以及將觸摸感測器設置在顯示部的基板 410 一側。不同的結構將在以下詳細地說明，而對於其他類似的結構，爰用

上述說明。

[0221]

<顯示部>

顯示部 401 具備配置為矩陣狀的多個像素。像素的每一者具備顯示元件及驅動顯示元件的像素電路。

[0222]

《像素結構》

像素包含子像素 402R，子像素 402R 具備發光模組 480R。

[0223] 子像素 402R 具備第一發光元件 450R 以及能夠對第一發光元件 450R 供應電力且包括電晶體 402t 的像素電路。

[0224] 發光模組 480R 具備第一發光元件 450R 以及光學元件（例如第一著色層 467R）。

[0225] 第一發光元件 450R 包括下部電極、上部電極、以及在下部電極與上部電極之間的包含發光有機化合物的層。

[0226] 發光模組 480R 在光取出側上具有第一著色層 467R。著色層使具有特定的波長的光透過，例如是使紅色、綠色或藍色的光選擇性地透過的層。要知曉的是，也可以在其他子像素中設置使發光元件發射的光直接透過的區域。

[0227] 第一著色層 467R 位於與第一發光元件 450R 重疊的區域。圖 7A 所示的第一發光元件 450R 將光發射

到設置有電晶體 402t 的一側。由此，第一發光元件 450R 發射的光的一部分透過第一著色層 467R，且如圖 7A 中的箭頭所示地發射到發光模組 480R 的外部。

[0228]

《顯示部結構》

顯示部 401 在光取出側上具有遮光層 467BM。遮光層 467BM 設置成包圍著色層（例如第一著色層 467R）。

[0229] 顯示部 401 具備絕緣膜 421。絕緣膜 421 覆蓋電晶體 402t。要知曉的是，可以將絕緣膜 421 用作使起因於像素電路的凹凸平坦化的層。可以使用包含能夠抑制雜質的擴散的層的疊層膜作為絕緣膜 421。這可以防止電晶體 402t 等的可靠性由於從第一著色層 467R 的非意圖雜質之擴散而降低。

[0230]

<觸摸感測器>

觸摸感測器 495 設置在顯示部 401 的基板 410 側（參照圖 7A）。

[0231] 樹脂層 497 設置在基板 410 與基板 490 之間，且將觸摸感測器 495 附接至顯示部 401。

[0232]

<顯示部的變形例 1>

可以將任何各種種類的電晶體使用於顯示部 401。

[0233] 圖 7A 及 7B 顯示在顯示部 401 中使用底閘極型電晶體的情況的結構。

[0234] 例如，可以將包含氧化物半導體、非晶矽等的半導體層使用於圖 7A 所示的電晶體 402t 及電晶體 403t。在電晶體中，通道形成區域可夾在上及下閘極電極之間，在此情形下，可以防止電晶體特性的變動，從而可以提高可靠性。

[0235] 例如，可以將包含多晶矽的半導體層使用於圖 7B 所示的電晶體 402t 及電晶體 403t。

[0236] 圖 7C 顯示在顯示部 401 中使用頂閘極型電晶體的情況的结构。

[0237] 例如，可以將包含多晶矽或轉移單晶矽膜等的半導體層等使用於圖 7C 所示的電晶體 402t 及電晶體 403t。

[0238] 本實施例可以與本說明書所示的其他實施例適當地組合。

【符號說明】

[0239]

200：顯示面板

200L：一端

200R：一端

201：顯示區域

202：像素

202B：子像素

202G：子像素

202R：子像素
 202t：電晶體
 203c：電容器
 203g：掃描線驅動電路
 203s：資料線驅動電路
 203t：電晶體
 210：基板
 210a：障壁膜
 210b：基板
 210c：黏合層
 211：佈線
 219：端子
 221：絕緣膜
 228：隔壁
 229 間隔物
 250R：發光元件
 251R：下部電極
 252：上部電極
 253：層
 253a：發光單元
 253b：發光單元
 254：中間層
 260：密封材料
 267BM：遮光層

267p：反射防止層
 267R：著色層
 270：相對基板
 270a：障壁膜
 270b：基板
 270c：黏合層
 280B：發光模組
 280G：發光模組
 280R：發光模組
 300：觸控面板
 301：顯示部
 302：像素
 302B：子像素
 302G：子像素
 302R：子像素
 302t：電晶體
 303c：電容器
 303g(1)：掃描線驅動電路
 303g(2)：攝像像素驅動電路
 303s(1)：影像信號線驅動電路
 303s(2)：攝像信號線驅動電路
 303t：電晶體
 308：攝像像素
 308p：光電轉換元件

308t：電晶體
 309：FPC
 310：基板
 310a：障壁膜
 310b：基板
 310c：樹脂層
 311：佈線
 319：端子
 321：絕緣膜
 328：隔壁
 329：間隔物
 350R：發光元件
 351R：下部電極
 352：上部電極
 353：層
 353a：發光單元
 353b：發光單元
 354：中間層
 360：密封材料
 367BM：遮光層
 367p：反射防止層
 367R：著色層
 370：相對基板
 370a：障壁膜

370b：基底
370c：樹脂層
380B：發光模組
380G：發光模組
380R：發光模組
400：觸控面板
400B：觸控面板
401：顯示部
402R：子像素
402t：電晶體
403c：電容器
403g：掃描線驅動電路
403t：電晶體
409：FPC
410：基板
410a：障壁膜
410b：基板
410c：樹脂層
411：佈線
419：端子
421：絕緣膜
428：隔壁
450R：發光元件
460：密封材料

467BM：遮光層
 467p：反射防止層
 467R：著色層
 470：基板
 470a：障壁膜
 470b：基板
 470c：樹脂層
 480R：發光模組
 490：基板
 491：電極
 492：電極
 493：絕緣層
 494：佈線
 495：觸摸感測器
 497：樹脂層
 498：佈線
 499：連接層
 500：顯示裝置
 510L：外殼
 510L(a)：側面
 510L(b)：側面
 510R：外殼
 515L：開口部
 515R：開口部

516L：導輪

520L：收納部

520R：收納部

521L：牽引機構

523L：滑件

525L：滑軌

550：機構

※申請案號：103113869

※申請日：103 年 04 月 16 日

※IPC 分類：G06F 1/16 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

顯示裝置

Display device

【中文】

本發明提供一種能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置。另外，本發明提供一種能夠在無縫的大螢幕上顯示資訊等的新穎顯示裝置。該顯示裝置包括撓性顯示面板、具備包含容納被牽引之顯示面板的一端的空間的收納部的第一外殼、與第一外殼連接的折疊機構以及與折疊機構連接的第二外殼。顯示面板的另一端與第二外殼連接，使得藉由折疊機構的開啟操作而可以使顯示面板被拉出，並且藉由折疊機構的關閉操作而可以使顯示面板被容納。

【英文】

A novel foldable and highly portable display device is provided. Further, a novel display device capable of displaying information or the like on a seamless large screen is provided. The display device includes a flexible display panel, a first housing provided with a storage portion that includes a space in which pulled one end of the display panel is stored, a folding mechanism connected to the first housing, and a second housing connected to the folding mechanism. The other end of the display panel is connected to the second housing so that the display panel can be drawn in accordance with an opening operation of the folding mechanism and stored in accordance with a closing operation of the folding mechanism.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第(1B2)圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

200：顯示面板

510L：外殼

510R：外殼

550：機構

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：無

圖式

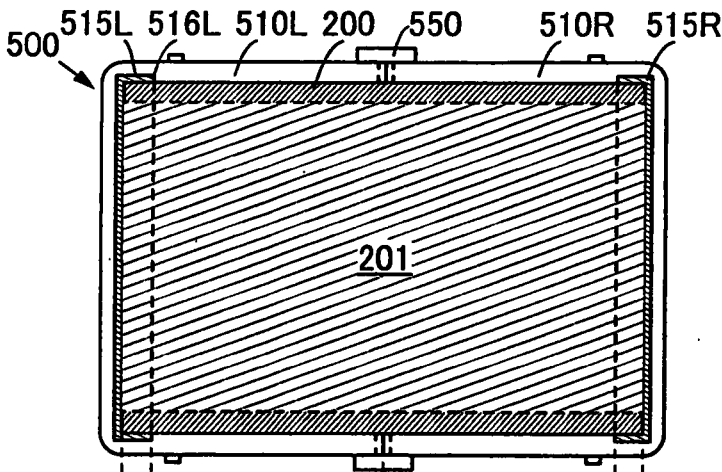


圖 1A1

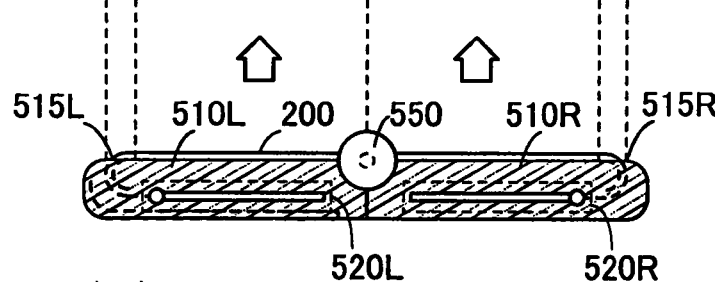


圖 1A2

圖 1B1

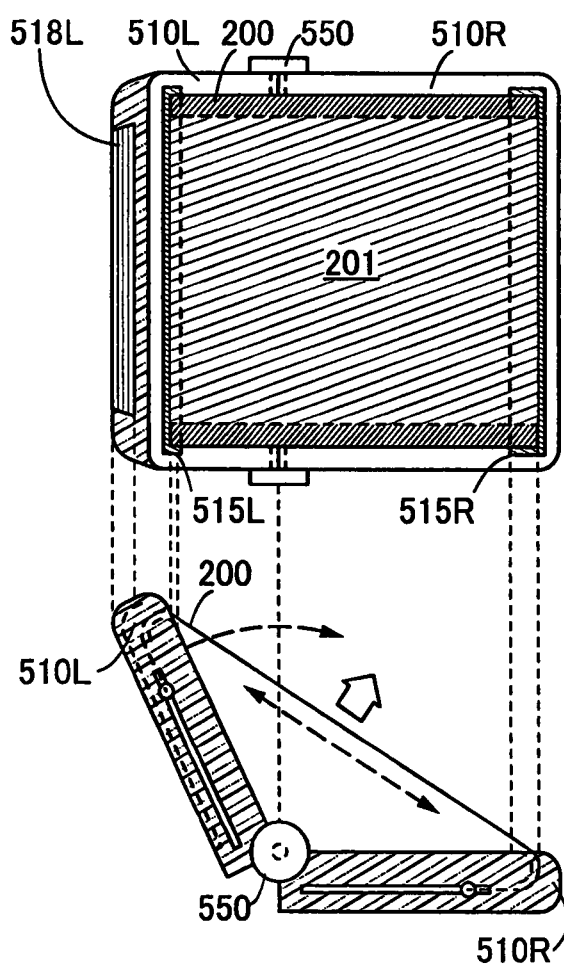


圖 1B2

圖 1C1

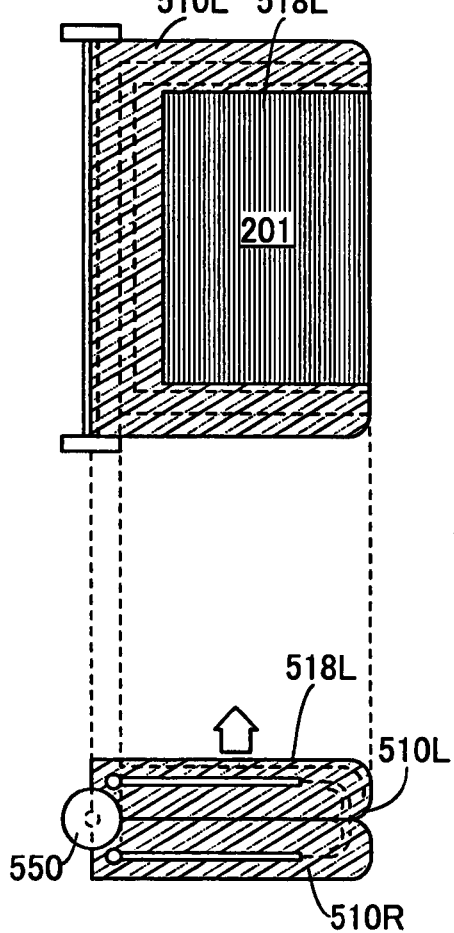


圖 1C2

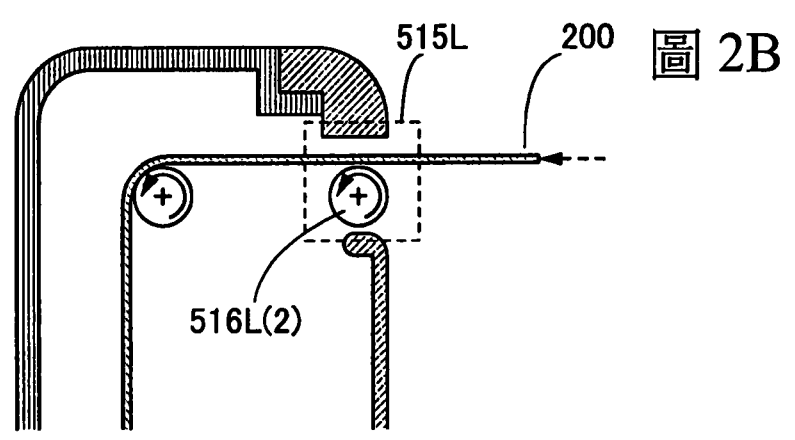
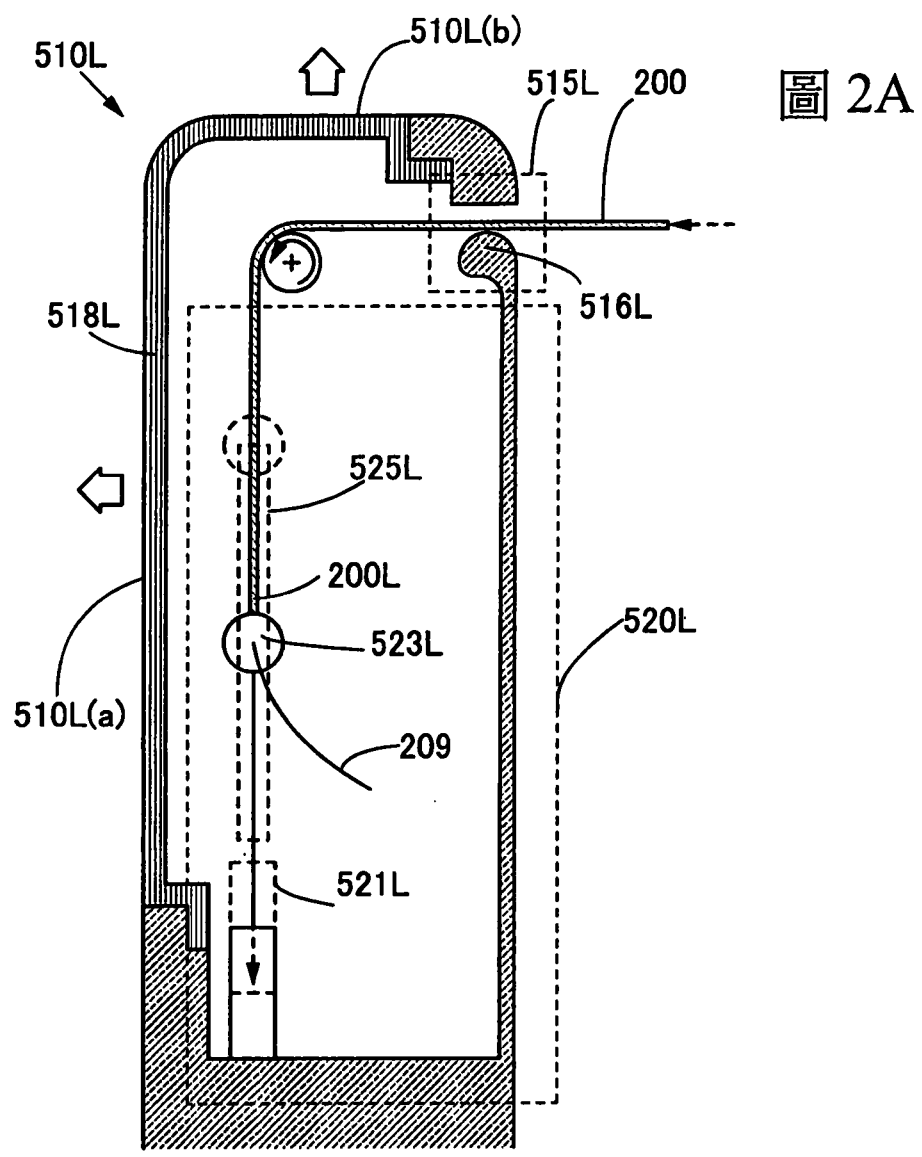


圖 3A

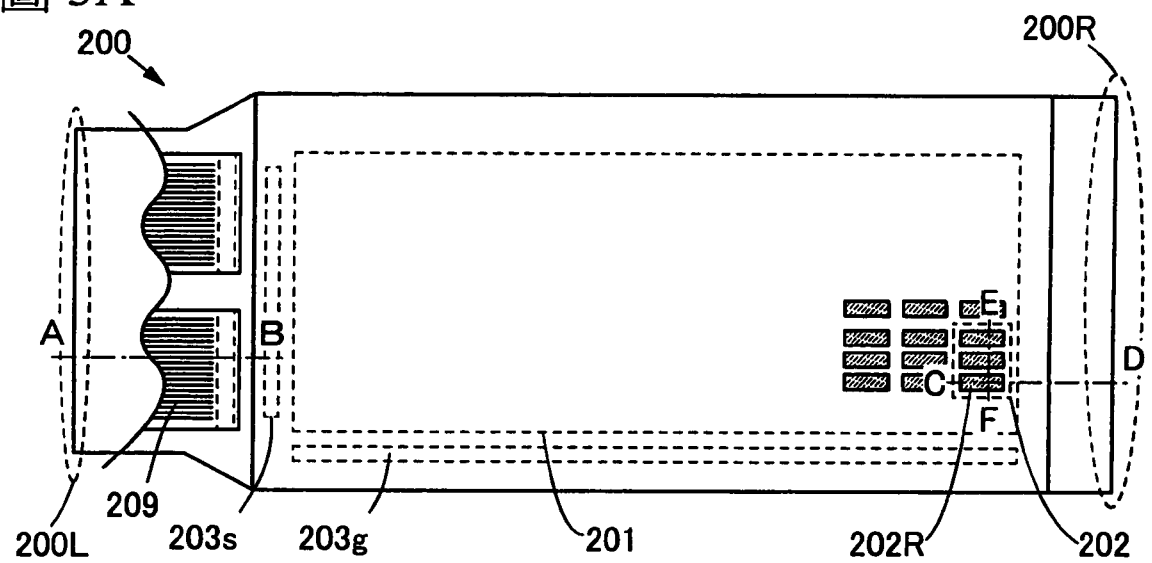


圖 3B

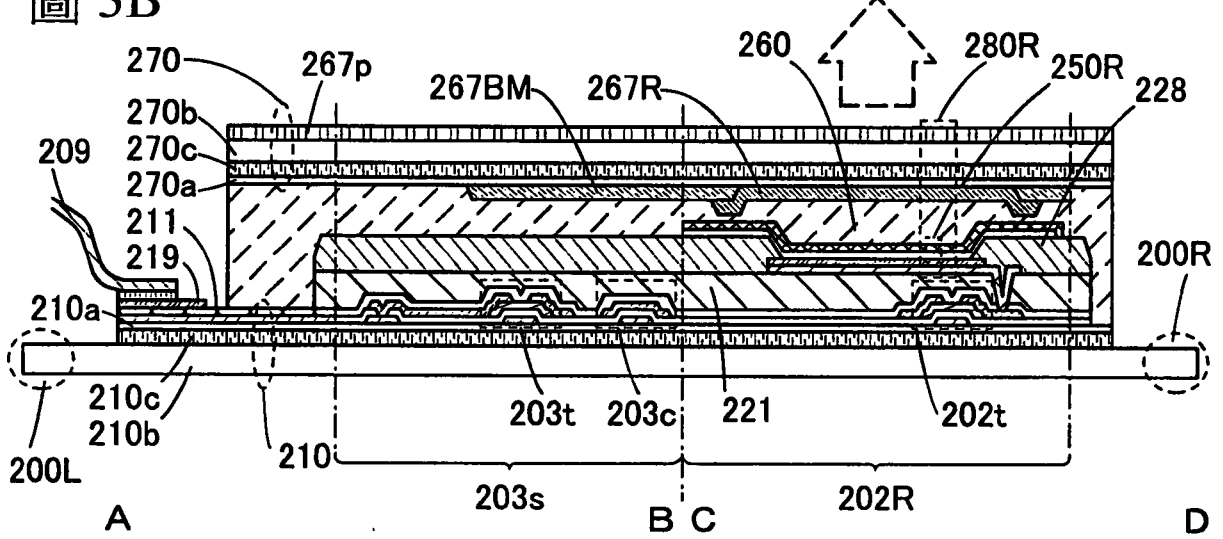


圖 3C

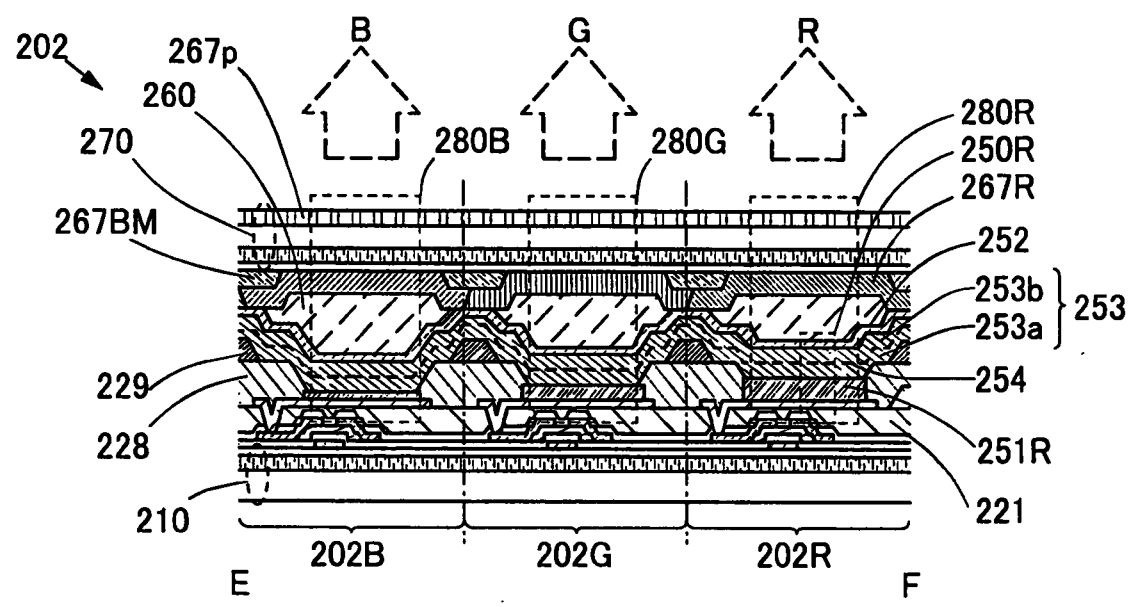


圖 5A

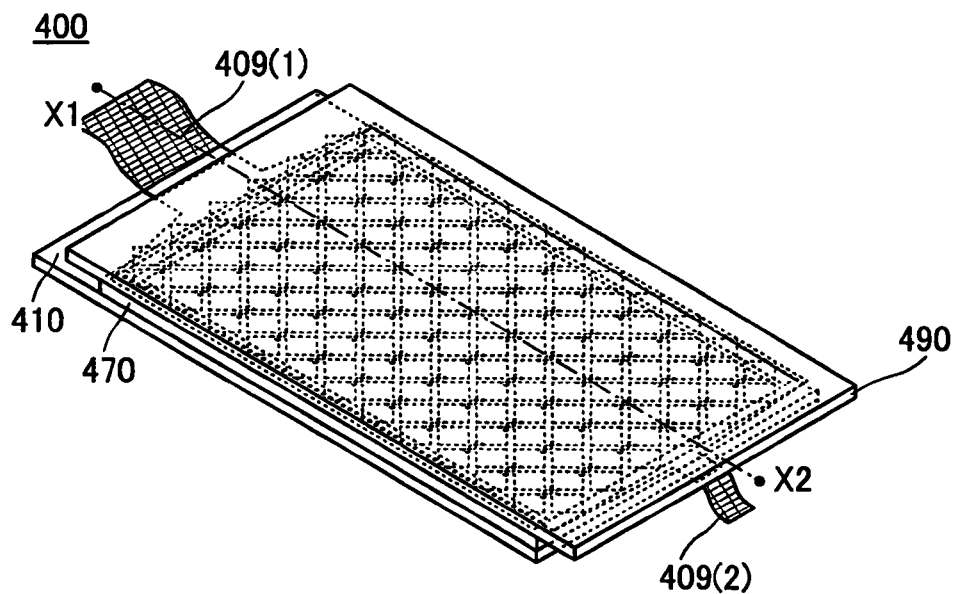


圖 5B

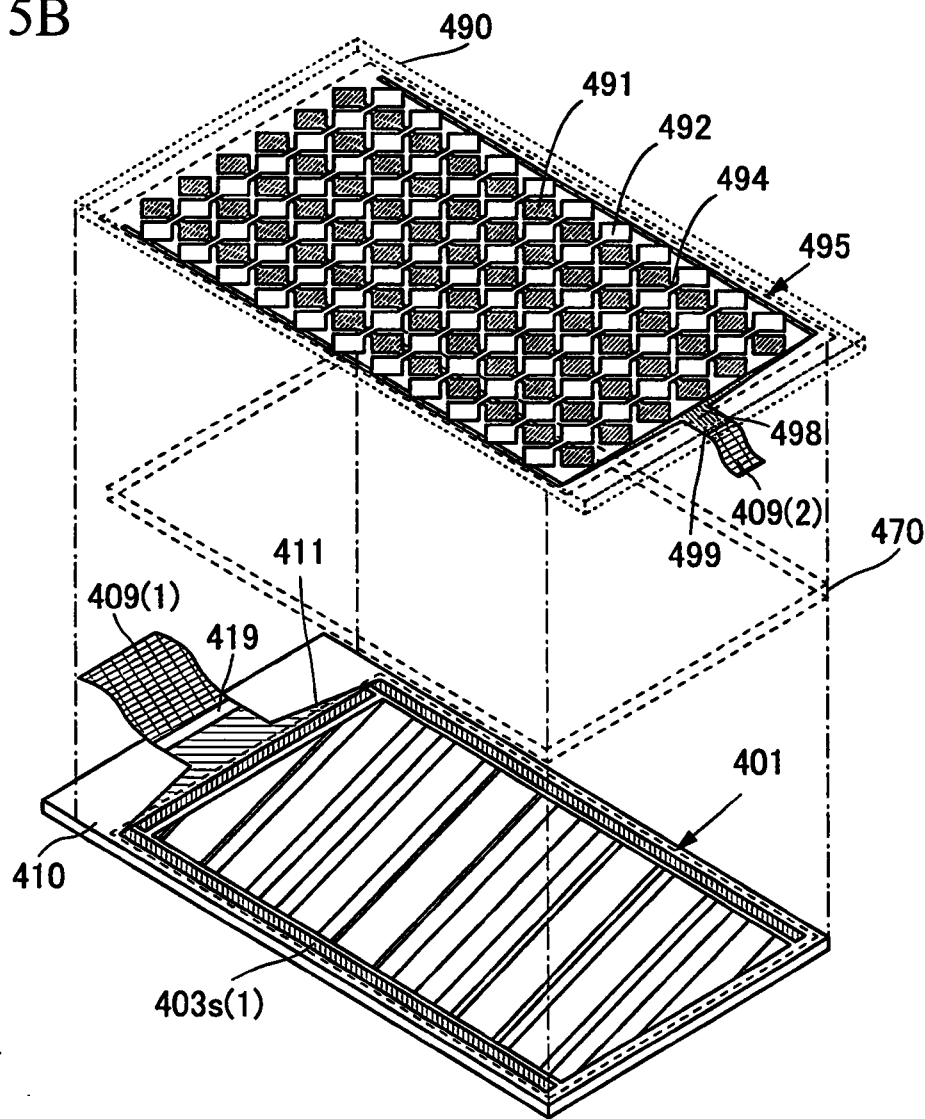


圖 6A
400

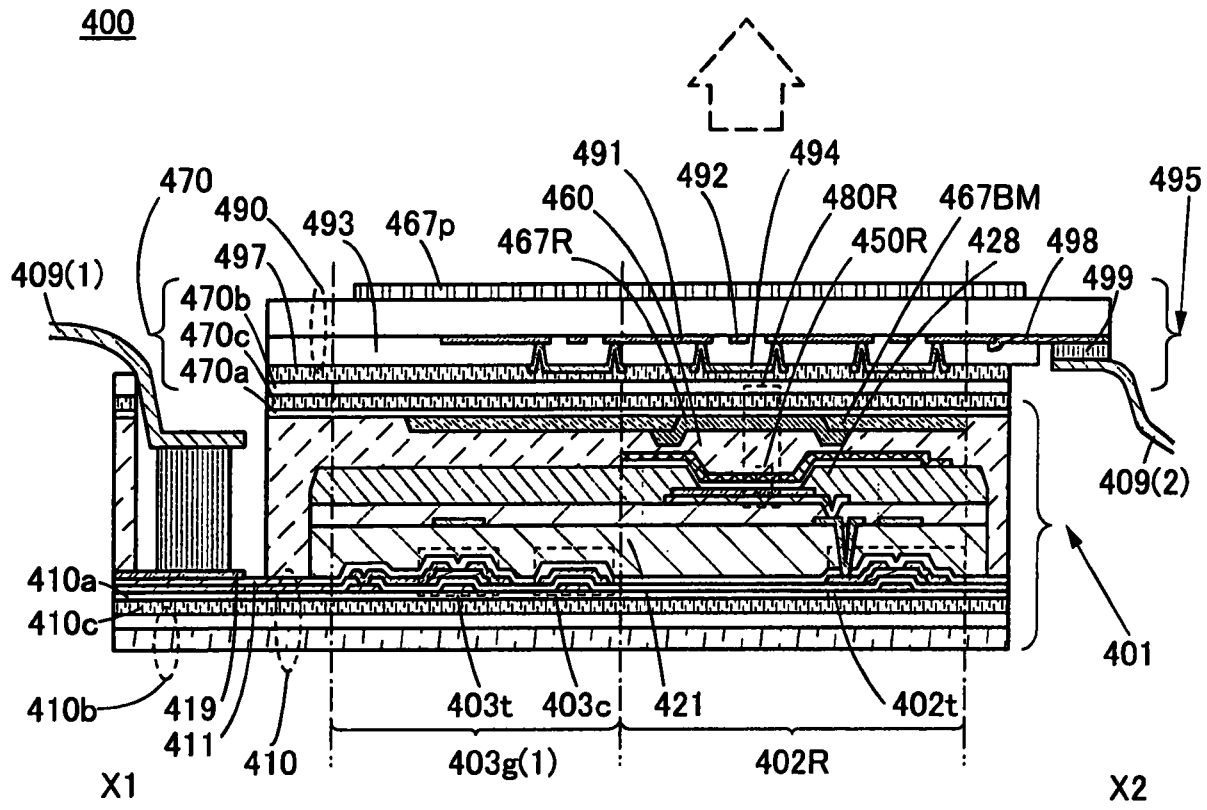


圖 6B

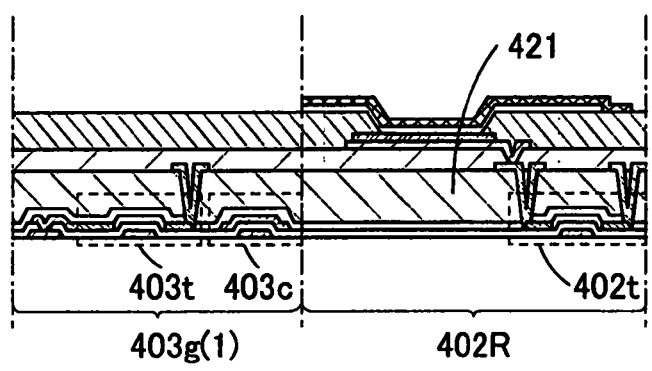


圖 6C

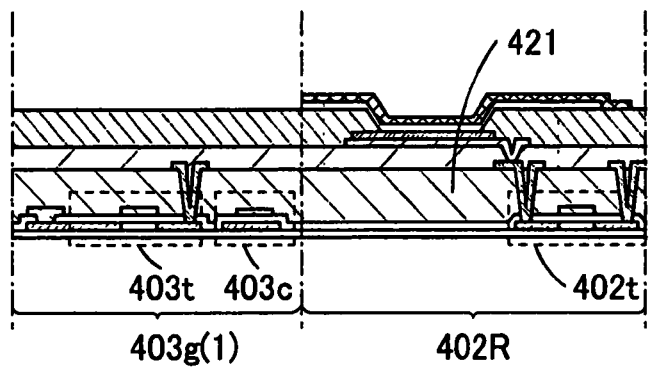


圖 7A
400B

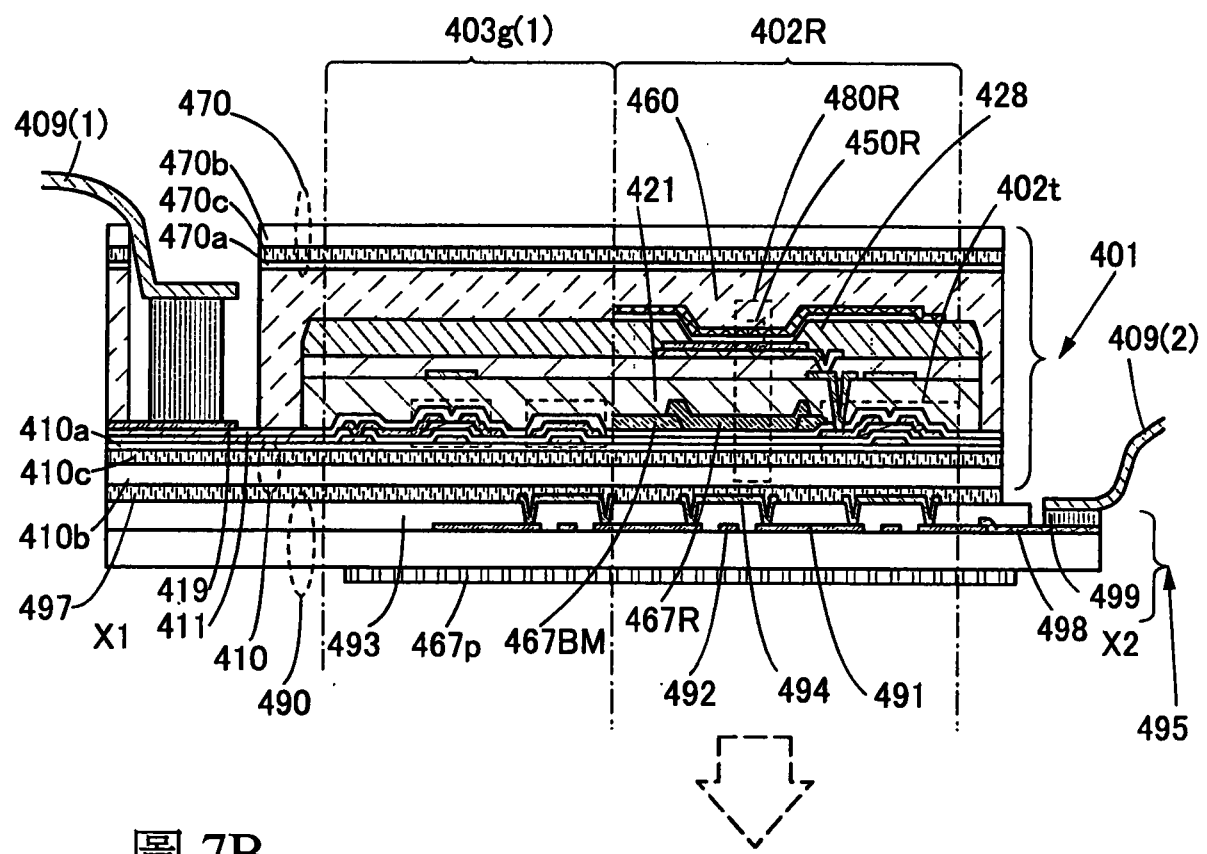


圖 7B

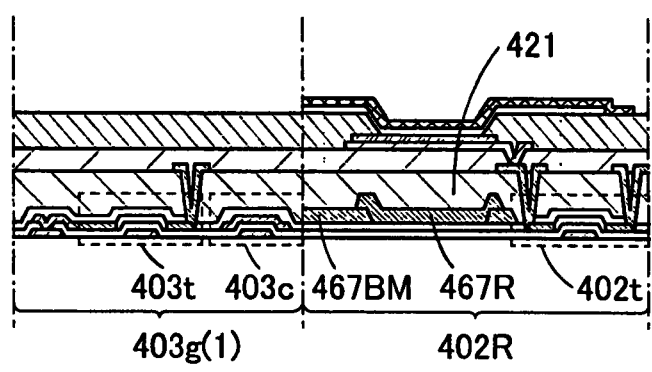
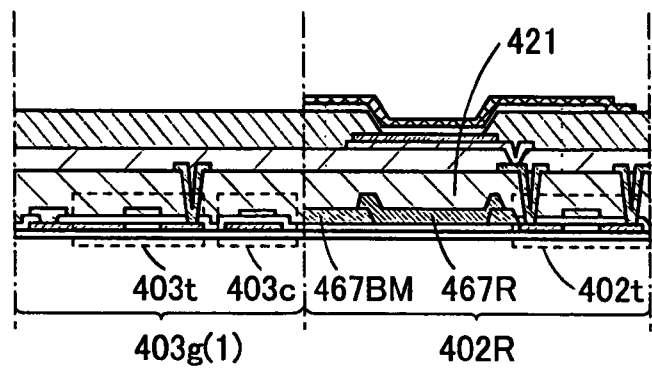


圖 7C



口部使顯示面板拉出來。另外，顯示面板的另一端連接於第二外殼，以致因折疊機構的開啟操作而使該顯示面板拉出來並且因折疊機構的關閉操作而使該顯示面板被容納。

[0011] 本發明的一個實施例是上述顯示裝置，其中第二外殼包括牽引顯示面板的另一端的牽引機構、包含用來容納顯示面板的空間的收納部、以及連接於第二外殼之收納部的開口部。

[0012] 由此結構，在對於外殼的撓性顯示面板的角度被控制下，能折疊顯示裝置，此防止對顯示面板施加過剩的應力所導致的破損。

[0013] 其結果，可以提供一種能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置。另外，可以提供一種能夠在無縫的大螢幕上顯示資訊等的新穎顯示裝置。

[0014] 本發明的一個實施例是上述顯示裝置，其中至少一個開口部在折疊機構側具備曲率半徑為 1mm 以上且 10mm 以下的導輪。

[0015] 由此，可使被牽引的顯示面板的曲率半徑不小於導輪的曲率半徑。因此，可以防止對顯示面板施加過剩的應力。

[0016] 本發明的一個實施例是上述顯示裝置，其中第一外殼包括視窗，可見光於一位置透過視窗，在此位置能藉由該視窗觀視容納於第一外殼的收納部的顯示面板。

[0017] 由此，藉由視窗，可以觀視在折疊顯示裝置的狀態下容納於顯示裝置的收納部中的顯示面板的顯示區

域。

[0018] 注意，在本說明書中，顯示裝置是指影像顯示裝置。另外，顯示裝置還包括在顯示裝置上設置有連接器諸如撓性印刷電路(FPC)或載帶封裝(TCP)的模組；具有在其的端部設置有印刷線路板的 TCP 之模組；具有藉由玻璃覆晶(COG)方式直接安裝在形成有發光元件的基板上之積體電路(IC)的模組。

[0019] 根據本發明的一個實施例，可以提供一種能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置。另外，根據本發明的一個實施例，可以提供一種能夠在無縫的大螢幕上顯示資訊等的新穎顯示裝置。

【圖式簡單說明】

[0020] 在圖式中：

圖 1A1、1A2、1B1、1B2、1C1 及 1C2 繪示一實施例的顯示裝置；

圖 2A 和 2B 繪示一實施例的顯示裝置的收納部的結構；

圖 3A 至 3C 繪示一實施例的顯示裝置的顯示面板的結構；

圖 4A 至 4C 繪示可用於一實施例的資訊處理裝置的觸控面板的結構；

圖 5A 和 5B 繪示可用於一實施例的資訊處理裝置的觸控面板的結構；

圖 1A1、1B1 及 1C1 的側面圖。

[0031] 圖 1A1 及 1A2 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置展開的狀態的圖。

[0032] 圖 1B1 及 1B2 是說明將本發明的一個實施例的顯示裝置折疊到途中的狀態的圖。

[0033] 圖 1C1 及 1C2 是說明本發明的一個實施例的顯示裝置折疊的狀態的圖。

[0034] 圖 2A 和 2B 是說明可用於本發明的一個實施例的顯示裝置中的收納部的結構的示意圖。

[0035] 本實施例中所說明的顯示裝置 500 包括：折疊機構 550；與折疊機構 550 連接的第一外殼 510L；以在折疊時與第一外殼 510L 重疊的方式與折疊機構 550 連接的第二外殼 510R；以及在第一外殼 510L 中可容納的撓性顯示面板 200（參照圖 1A1、1A2、1B1、1B2、1C1、1C2）。要知曉的是，顯示面板 200 具備可以顯示資訊等的顯示區域 201。

[0036] 第一外殼 510L 具備：牽引顯示面板 200 的一端 200L 的牽引機構 521L；包括用來容納顯示面板 200 的空間的收納部 520L；以及與收納部 520L 連接的開口部 515L（參照圖 2A）。

[0037] 顯示面板 200 通過開口部 515L 從收納部 520L 被拉出來。顯示面板 200 的另一端 200R 與第二外殼 510R 連接，以致因折疊機構 550 的開啟操作而使顯示面板 200 拉出來且因折疊機構 550 的關閉操作而使顯示面板

200 被容納（參照圖 1A1、1A2、1B1、1B2、1C1 以及 1C2）。

[0038] 由此結構，可以將撓性顯示面板 200 從顯示面板 200 的一端 200L 一側容納在收納部 520L 中。另外，在對於外殼的撓性顯示面板 200 的角度被控制下，能折疊顯示面板 200。此外，可以防止對顯示面板 200 施加過剩應力所導致的破損。

[0039] 在本實施例中例示出的顯示裝置 500 中，第二外殼 510R 具備牽引顯示面板 200 的另一端 200R 的牽引機構；包含用來容納顯示面板 200 的空間的收納部 520R；以及與收納部 520R 連接的開口部 515R（參照圖 1A1、1A2、1B1、1B2、1C1、1C2 以及圖 3A）。

[0040] 由此結構，可以將撓性顯示面板 200 分別從顯示面板 200 的一端 200L 側容納在收納部 520L 中，且從一端 200R 側容納在收納部 520R 中。另外，在對於外殼的撓性顯示面板 200 的角度被控制下，能折疊顯示裝置。此外，可以防止對顯示面板 200 施加過剩應力所導致的破損。

[0041] 其結果，可以提供一種能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置 500。另外，可以提供能夠在無縫的大螢幕上顯示資訊等的新穎顯示裝置 500。

[0042] 在作為本實施例中例示出的顯示裝置 500 中，在第一外殼 510L 中於一位置設置有可見光透過的視窗 518L，在此位置能藉由該視窗 518L 觀視容納於收納部

520L 中的顯示面板 200（參照圖 1C1 及 1C2）。

[0043] 由此，藉由視窗 518L，可以觀視在折疊顯示裝置 500 的狀態下容納於收納部 520L 的顯示面板 200 的顯示區域 201。

[0044] 其結果，可以提供能夠折疊且可攜帶性優異的新穎顯示裝置 500。另外，可以提供能夠在無縫的大螢幕上進行顯示的新穎顯示裝置 500。此外，可以提供在折疊的狀態下能夠瀏覽資訊的新穎顯示裝置 500。

[0045] 以下，說明構成本發明的一個實施例的顯示裝置的各種組件。

《收納部》

收納部 520L 包括用來容納牽引機構 521L 以及顯示面板 200 的空間（參照圖 2A）。空間具有能夠容納顯示面板 200 於其中的大小；既可以為在彎曲顯示面板 200 的狀態下能夠容納的空間，也可以為在捲起顯示面板 200 的狀態下能夠容納的空間。

[0046]

《牽引機構》

牽引機構 521L 牽引顯示面板 200 的一端 200L。牽引機構 521L 例如可以使用拉伸彈簧、捲取裝置等。

[0047] 例如，可以將其一端固定在第一外殼 510L 的拉伸彈簧可使用為牽引機構 521L。該拉伸彈簧的另一端與顯示面板 200 的一端 200L 連接。當採用上述結構時，

隨著從開口部 515L 拉出顯示面板 200 越多，拉伸彈簧被拉伸越多。此外，拉伸彈簧將被拉出的顯示面板 200 拉回到收納部 520L 的空間。

[0048] 另外，也可以將在牽引機構 521L 牽引的方向上滑動的滑件 523L 以及引導滑件 523L 的滑軌 525L 設置在第一外殼 510L。由此，可以使拉出顯示面板 200 的操作及牽引機構 521L 拉回顯示面板 200 的操作穩定地施行。

[0049] 這可以防止像是在進行折疊操作中於收納部 520L 等中顯示面板 200 非意圖的彎曲之問題。

[0050]

《開口部》

開口部 515L 設置在第一外殼 510L 的一個面中且連接收納部 520L 的空間與第一外殼 510L 的外部。另外，開口部 515L 具有能使顯示面板 200 從收納部 520L 拉出的大小。

[0051] 開口部 515L 設置有在折疊機構 550 側（亦即與顯示面板 200 接觸的一側）具備曲率半徑為 1mm 以上且 10mm 以下的導輪 516L（參照圖 2A）。

[0052] 這可以防止被牽引的顯示面板 200 的曲率半徑小於導輪 516L 的曲率半徑。其結果，可以防止非意圖的彎曲或對顯示面板 200 施加過剩應力。

[0053] 要知曉的是，可以使用轉動地被支撐的圓柱狀的導輪 516L（2）以代替導輪 516L（參照圖 2B）。當

導輪 516L (2) 轉動地被支撐時，可以減少在導輪 516L (2) 和顯示面板 200 的背面之間的摩擦力。

[0054] 要知曉的是，圓柱狀的導輪 516L (2) 的半徑較佳為 1mm 以上且 10mm 以下。

[0055]

《視窗》

視窗 518L 使可見光透過。

[0056] 在折疊狀態下，視窗 518L 設置相對於面向第二外殼 510R 的面之第一外殼 510L 的面，以致可以藉由視窗 518L 來觀視顯示面板 200 的顯示區域 201 (參照圖 1C1 及 1C2)。要知曉的是，第一外殼 510L 具備從側面 510L (a) 側及側面 510L (b) 側可以觀視顯示面板 200 的視窗 518L (參照圖 2A)。

[0057] 由此，使用者可以觀看及使用在折疊狀態下的顯示裝置 500 上所顯示的資訊。

[0058]

《折疊機構》

藉由折疊機構 550，第二外殼 510R 可以折疊，以重疊於第一外殼 510L。例如，可以將鉸鏈或撓性構件等使用為折疊機構 550。

[0059] 要知曉的是，為了可以適當地調整對於第一外殼 510L 的第二外殼 510R 的角度，也可以在折疊機構 550 中設置棘輪機構或防滑構件等。

[0060]

《顯示面板》

顯示面板 200 具有撓性。顯示面板 200 的一端 200L 與牽引機構 521L 連接，另一端 200R 與第二外殼 510R 連接。

[0061] 可使用於顯示裝置 500 的顯示面板 200 包括可以顯示包含在被供應的信號中的資訊的顯示元件。例如，使用發光元件、電子墨水及液晶元件等作為顯示元件。要知曉的是，將在實施例 2 中詳細地說明包括作為顯示元件的發光元件之顯示面板 200 的範例。

[0062] 以下，說明本發明的一個實施例的顯示裝置 500 的使用模式。

[0063]

《使用模式 1》

使用折疊機構 550 作為軸展開第一外殼 510L 及第二外殼 510R（參照圖 1A1 及 1A2）。

[0064] 顯示面板 200 的顯示區域 201 延伸於第一外殼 510L 及第二外殼 510R 上，在圖 1A2 所示的箭頭的方向上顯示影像等。要知曉的是，顯示區域 201 為無縫，所以可以進行具有較少的因縫或連接所引起的視覺不適之良好顯示。此外，由於撓性顯示面板 200 被牽引機構 521L 施加張力而可以保持拉緊的狀態，所以可以進行具有較少的因面板扭曲所引起的視覺不適之良好顯示。此外，由於顯示區域 201 的一方擴展到開口部 515L 而顯示區域 201 的另一方擴展到開口部 515R，所以可以達成顯示區域 201

的窄邊框。

[0065]

《使用模式 2》

在圖 1B2 中的圓弧形的虛線箭頭的方向上使用折疊機構 550 作為軸折疊第一外殼 510L 及第二外殼 510R（參照圖 1B1 及 1B2）。

[0066] 顯示面板 200 對應於第一外殼 510L 的開口部 515L 與第二外殼 510R 的開口部 515R 之間的被縮短的距離容納於收納部 520L 及收納部 520R 中。藉由牽引機構 521L 在直線的虛線箭頭的方向上施加的張力，撓性顯示面板 200 繃緊地伸展且延伸在開口部 515L 與開口部 515R 之間。要知曉的是，顯示面板 200 在圖 1B2 所示的輪廓箭頭的方向上顯示影像等。

[0067] 例如當將顯示裝置 500 設置在桌子上時，此使用模式允許調整顯示面板的角度，使得使用者可以以舒服的姿態觀視顯示面板。另外，根據顯示的資訊等，使用者可以適當地調整資訊等顯示於其上之畫面的尺寸。具體地，可以將畫面縱橫比調整為例如 4：3、16：9 或 16：10。

[0068]

《使用模式 3》

使用折疊機構 550 作為軸折疊第一外殼 510L 及第二外殼 510R（參照圖 1C1 及 1C2）。

[0069] 藉由視窗 518L，可以觀視容納在第一外殼

510L 中的顯示面板 200 的顯示區域 201。要知曉的是，顯示面板 200 的顯示區域 201 被驅動為，在藉由視窗 518L 可以觀視的範圍中顯示資訊，而在其他範圍中不顯示資訊。由此方式，可以降低功耗。

[0070] 由此，藉由透過視窗 518L 觀看，可以使用容納於折疊狀態下的顯示裝置 500 的收納部 520L 中之顯示面板 200 的顯示區域 201。

[0071] 另外，本實施例可以與本說明書所示的任何其他實施例適當地組合。

[0072]

實施例 2

本實施例中，參照圖 3A 至 3C 說明可使用於本發明的一個實施例的顯示裝置之顯示面板的結構。

[0073] 圖 3A 是俯視圖，其中說明可使用於本發明的一個實施例的顯示裝置之顯示面板的結構。

[0074] 圖 3B 是沿著圖 3A 的線 A-B 以及線 C-D 的剖面圖。

[0075] 圖 3C 是沿著圖 3A 的線 E-F 的剖面圖。

[0076]

<俯視圖>

在本實施例中例示出的顯示面板 200 具有一端 200L 及另一端 200R（參照圖 3A）。

[0077] 另外，在本實施例中例示出的顯示面板 200 具有顯示區域 201。

申請專利範圍

1. 一種顯示裝置，包括：

鉸鏈；

連接於該鉸鏈的第一外殼，該第一外殼包含第一收納部、該第一收納部中的第一牽引機構以及第一開口部；

連接於該鉸鏈的第二外殼，該第二外殼包含第二收納部、該第二收納部中的第二牽引機構以及第二開口部；以及

撓性顯示面板，

其中，該撓性顯示面板配置來通過該第一開口部容納於該第一收納部中且通過該第一開口部從該第一收納部拉出來，

其中，該撓性顯示面板配置來通過該第二開口部容納於該第二收納部中且通過該第二開口部從該第二收納部拉出來，

其中，該第一外殼的一部分及該第二外殼的一部分藉由該鉸鏈彼此固定，

其中，該第一牽引機構配置來牽引該撓性顯示面板的一端，

其中，該第二牽引機構配置來牽引該撓性顯示面板的另一端，

其中，該撓性顯示面板的該一端配置來在一方向上線性地移動，

其中，該撓性顯示面板的該另一端與該第二外殼連

接，

其中，當該顯示裝置折疊到途中時，該撓性顯示面板沿著該第一開口部及該第二開口部之間的平面延伸，且

其中，當該顯示裝置處於關閉位置時，該撓性顯示面板縮回於該第一外殼及該第二外殼內且由該第一外殼及該第二外殼所包圍。

2. 一種顯示裝置，包括：

鉸鏈；

連接於該鉸鏈的第一外殼，該第一外殼包含第一收納部、該第一收納部中的第一牽引機構以及第一開口部；

連接於該鉸鏈的第二外殼，該第二外殼包含第二收納部、該第二收納部中的第二牽引機構以及第二開口部；以及

配置為通過該第一開口部容納於該第一收納部中且通過該第一開口部從該第一收納部拉出來的撓性顯示面板，

其中，該撓性顯示面板配置來通過該第二開口部容納於該第二收納部中且通過該第二開口部從該第二收納部拉出來，

其中，該撓性顯示面板包括觸摸感測器，

其中，該第一外殼的一部分及該第二外殼的一部分藉由該鉸鏈固定於彼此，

其中，該第一牽引機構配置來牽引該撓性顯示面板的一端，

其中，該第二牽引機構配置來牽引該撓性顯示面板的

另一端，

其中，該撓性顯示面板的該一端配置來在一方向上線性地移動，

其中，該撓性顯示面板的該另一端與該第二外殼連接，

其中，當該顯示裝置折疊到途中時，該撓性顯示面板沿著該第一開口部及該第二開口部之間的平面延伸，且

其中，當該顯示裝置處於關閉位置時，該撓性顯示面板縮回於該第一外殼及該第二外殼內且由該第一外殼及該第二外殼所包圍。

3. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之顯示裝置，其中，該第一開口部包括在鉸鏈側曲率半徑為 1mm 以上且 10mm 以下的導輪。

4. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之顯示裝置，其中，該第一外殼包括視窗，藉由該視窗可以觀視容納於該第一收納部中的該撓性顯示面板的顯示表面。

5. 根據申請專利範圍第 1 或 2 項之顯示裝置，其中，該撓性顯示面板包括包含氧化物半導體的電晶體。

6. 一種顯示裝置，包括：

包含第一外殼及第二外殼的外殼部，該外殼部在該第一外殼及該第二外殼之間的鉸鏈能夠折疊；以及

撓性顯示面板，該撓性顯示面板的一端連接於該第二外殼，

其中，該第一外殼包括第一空間、該第一空間中的第

一牽引機構以及第一開口部，

其中，該第二外殼包括第二空間、該第二空間中的第二牽引機構以及第二開口部，

其中，該撓性顯示面板配置為容納於該第一空間中且從該第一空間拉出來，

其中，該撓性顯示面板配置為容納於該第二空間中且從該第二空間拉出來，

其中，該第一牽引機構與該撓性顯示面板的另一端連接，

其中，該第二牽引機構與該撓性顯示面板的該一端連接，

其中，該撓性顯示面板的該另一端配置來在一方向上線性地移動，

其中，當該顯示裝置折疊到途中時，該撓性顯示面板沿著該第一開口部及該第二開口部之間的平面延伸，且

其中，當該顯示裝置處於關閉位置時，該撓性顯示面板縮回於該第一外殼及該第二外殼內且由該第一外殼及該第二外殼所包圍。

7. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中，該第一空間包括曲率半徑為 1mm 以上且 10mm 以下的導輪。

8. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中，該第一外殼包括視窗，藉由該視窗可以觀視容納於該第一空間中的該撓性顯示面板的顯示表面。

9. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中，該撓性顯示面板包括包含氧化物半導體的電晶體。

10. 根據申請專利範圍第 6 項之顯示裝置，其中，該撓性顯示面板包括觸摸感測器。